

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-099831
 (43)Date of publication of application : 11.04.1990

(51)Int.Cl.

G01F 1/66
 // G05D 7/06
 H01L 21/205

(21)Application number : 63-252326

(71)Applicant : KOUJIYUNDO KAGAKU
 KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 06.10.1988

(72)Inventor : HOCHIDO YUKO

FUTAKI TAKEHIKO

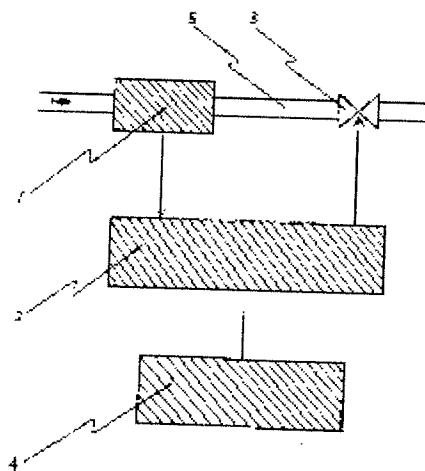
YOKOYAMA HIDECHIKA

(54) METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING FLOW RATE IN TUBE

(57)Abstract:

PURPOSE: To determine the flow rate of a fluid and to enable the control of the flow rate by using a flow measurer measuring the phase of an acoustic wave propagated through the fluid and a flow regulating mechanism in a conduit.

CONSTITUTION: A flow measurer 1 has a vibrator and two vibration sensors being provided at equal distances in the opposite directions from the vibrator, in a conduit 5 through which a fluid flows. When the fluid is let to flow through the conduit 5, which is a measuring tube, and an acoustic wave is generated from the vibrator, a phase is formed in the acoustic wave caught by the vibration sensor positioned on the upstream side of the fluid as a medium for propagating the acoustic wave and in the acoustic wave caught by the vibration sensor positioned on the downstream side. Since the phase is proportional to the velocity of the fluid, a flow rate can be measured precisely by measuring the phase. By comparing a signal from the flow measurer 1 with a set value by amplifier 2, a flow regulating valve 3 is adjusted and thereby the flow rate can be controlled.



⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 平2-99831

⑬ Int. Cl. 5

// G 01 F 1/66
G 05 D 7/06
H 01 L 21/205

識別記号

101
Z

府内整理番号

7187-2F
8209-5H
7739-5F

⑭ 公開 平成2年(1990)4月11日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全3頁)

⑮ 発明の名称 管内流量の制御方法とその装置

⑯ 特願 昭63-252326

⑰ 出願 昭63(1988)10月6日

⑱ 発明者 宝地戸 雄幸 東京都練馬区石神井町3丁目7番2号

⑲ 発明者 二木 剛彦 埼玉県坂戸市千代田4-7-4-102

⑳ 発明者 横山 英親 埼玉県坂戸市東坂戸1-24-403

㉑ 出願人 株式会社高純度化学研究所 埼玉県坂戸市千代田5丁目1番28号

明細書

1. 発明の名称

管内流量の制御方法とその装置

2. 特許請求の範囲

(1) 流体が流れる導管中でその流体中を伝わる音波の位相差によって流体の流量を求める、その流量を制御することを特徴とする管内流量の制御方法。

(2) 流体が流れる導管に振動子と、その振動子を中心にして反対方向の等距離に2個の受振器を設置した流量測定器と増巾器と流量調製弁を備えたことを特徴とする管内流量の制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、導管中を流れる流体の流量を制御する方法とその装置に関する。

(従来の技術)

従来、半導体製造プロセス等の微小量の精密な流量測定には主に熱式質量流量計が使用されている。

この流量計は、導管の外面の二箇所に感温抵抗線を巻き、これに一定の電流を流して自己加熱するか、または、この二箇所の中間にさらにヒータ線を巻いて一定の電流を流して加熱しておけば導管に層流の流体が流れるとき、上流側の感温抵抗線のところでは温度が下降し、下流側では上昇して、二箇所の間に温度差が生じる。

この温度差の変化する割合は、流体の熱容量の大きさで決められる。このことから流体の温度と圧力を補正しなくとも、流体の流れを質量流体として温度差の変化に変換し、この変化を感温抵抗線の抵抗値の変化としてブリッジ回路で検出することができる。

また、センサに流せる流量には限度があるためそれ以上の流量を測定する場合には、センサ部の他にバイパス部を設けて流体を分流させる方法が用いられている。

しかし、この質量流量計は流体の熱容量、粘性等による補正が必要である欠点がある。

また、この流量計は温度依存性が少ないとは言

え計算式中の係数に温度依存性のパラメータを使用するため、その分の補正が必要である欠点がある。

さらに、測定に用いる導管を縱向きに設置するか、横向きに設置するかによって測定値が異なるため、流量計の組立て設計上自由度がない欠点がある。

また、センサ部を加熱するため、測定する流体殊に液体の場合分解するおそれがある欠点がある。

一方、「コリオリの力」を応用した液体の質量流量計が開発され市販されている。

この質量流量計は一本の測定管でダブルループを構成し、この測定管に液体を流す。タブルループの下方中央部に加振器を設置し、正弦波的に共振周波数で振動を与えると、加振器の左右のダブルループに設置された二個のセンサはそれらの位置でのたわみによる位相差を検出する。この位相差は液体の質量流量に比例することによって質量流量を測定することができる。

この質量流量計は液体の温度、圧力、熱容量、

(3)

の振動子を中心にして反対方向の等距離に2個の受振器を設置したものである。

測定管である導管に流体を流し、振動子から音波を発振すると、音波を伝える媒体としての流体の上流側の受振器にキャッチされた音波と下流側の受振器にキャッチされた音波には位相差が生ずる。この位相差は流体の速度に比例するから、この位相差を測定することによって流量を精度よく測定することができる。

この流量測定器からの信号と設定値とを増巾器で比較し、流量調製弁を調製し流量を制御するものである。

本発明による流量制御方法および制御装置は、液体および気体に適用できるものである。

流速によっては超音波の使用が好ましい。

(発明の効果)

本発明によれば、流体の種類、温度、圧力、熱容量、粘度、流速分布等に無関係に流量を測定することができ、これらの補正を必要とせず流量制御ができる特徴がある。

(5)

粘度、流速分布等に無関係に質量流量を測定することができること、および、たわみ量の位相差を検出しているため測定精度がよいこと等の利点があるが、しかし、測定の感度に乏しく微量流量の測定には殆んど利用できない欠点がある。

上記のように、従来の技術は様々な欠点があるが、特に従来の管内流量の制御方法は応答速度が遅く流量制御に要する時間が長い欠点がある。

(解決しようとする問題点)

本発明は、流体の温度、圧力、熱容量、粘度、流速分布等に無関係に流速が測定でき、かつ、極めて微量流量も精度よく測定できる管内流体の流量測定器と流量調製機構を備えた流量制御方法とその装置を提供しようとするものである。

(問題を解決するための手段)

本発明は、流体が流れる導管中でその流体中に伝わる音波の位相差を測定する流量測定器と流量調製機構を用いることによってその目的を達成することができる。

流量測定器は流体が流れる導管に振動子と、そ

(4)

また、音波の位相差を検出しているため、測定精度および測定感度が極めてすぐれしており、微量流量の制御ができる特徴がある。

さらに、測定手段として音波を利用しているため応答速度が極めて速く、したがって、流量制御に要する時間が非常に短い特徴がある。

4. 図面の簡単な説明

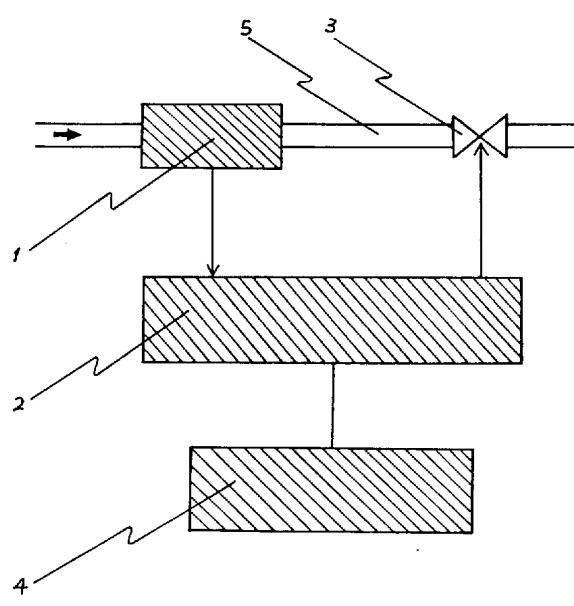
第1図は本発明による流量制御装置のブロック図である。

図において、1は流量測定器、2は増巾器、3は流量調製弁、4は設定および表示器、5は流量測定導管である。

特許出願人 株式会社高純度化学研究所

(6)

第 1 図



手 続 補 正 書 <自発>

平成 7 年 2 月 27 日

特許 序 長 官
(特許 序 番 査 官)殿
殿)

1. 事件 の 表 示

昭和 63 年

特許 願 第 252326 号

2. 発明 の 名 称

管内流量の制御方法とその装置

3. 補 正 を す る 者

事件との関係

特許 出願人

住所 郵便番号 350-002
埼玉県坂戸市千代田 5丁目 1番28号氏 名 (法人にあっては名称および
代表者の名を記してその代り) 株式会社高精度化学研究所
代表取締役 宝地戸雄幸

4. 補 正 命 令 の 日 付

自発補正

5. 補 正 の 対 象

明細書、特許請求の範囲及び発明の詳細な説明の欄

6. 補 正 の 内 容

特許 方 式 査



(1) 明細書中、第 1 頁 6 行目

「音波の位相差によって」を「音波の位相によつて」に訂正する。

(2) 同書、第 4 頁 17 行目

「音波の位相差を測定する」を「音波の位相を測定する」に訂正する。

(3) 同書、第 5 頁 6 行目

「音波には位相差が」を「音波には位相が」に訂正する。

(4) 同書、第 5 頁 7 行目

「この位相差は」を「この位相は」に訂正する。

(5) 同書、第 5 頁 8 行目

「位相差を測定する」を「位相を測定する」に訂正する。

(6) 同書、第 6 頁 1 行目

「音波の位相差を」を「音波の位相を」に訂正する。

(7) 同書、第 6 頁 3 行目

「流量の制御ができる」を「流量の制御ができる」に訂正する。

特許請求の範囲

(1) 流体が流れる導管中でその流体中を伝わる音波の位相によって流体の流量を求める、その流量を制御することを特徴とする管内流量の制御方法。

(2) 流体が流れる導管に振動子と、その振動子を中心にして反対方向の等距離に 2 個の受振器を設置した流量測定器と増巾器と流量調製弁を備えたことを特徴とする管内流量の制御装置。